

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.


**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PAJ 1994 to today

Record 1 of 1



 (19) JAPANESE PATENT OFFICE	(11) Publication Number: 10332932 JP A
	(43) Date of publication: 19981218
(51) int. Cl : G02B005-30 (ICS) G02F001-1337	
(21) Application Information: 19970530 JP 09-141317	(71) Applicant: USHIO INC
(22) Date of filing: 19970530	(72) Inventor: MIZUNO OSAMU KAMEDA HIROYUKI
(54) FILTER POLARIZING LIGHT IN SPECIFIC WAVELENGTH RANGE	
(57) Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the polarizing filter which can polarize light of large irradiation area in a specific wavelength range, has high heat resistance, and does not vary in transmissivity with heat. SOLUTION: The filter which polarizes light in the specific wavelength range is formed by alternately layering a film which has optical anisotropy of optical thickness $1/4$ as large as desired wavelength to be polarized and a film which has isotropy. This multi-layered film 3 has no difference in refractive index between the layers to light whose electric field vibrates in an (x) direction and operates as a single-layer film having a specific refractive index and also operates as a multi-layered film having different-refractive-index films laminated by turns to light whose electric field vibrates in a (y) direction orthogonal to the (x) direction. Therefore, when light of the specific wavelength to be polarized (light having wavelength $1/4$ as large as the optics thickness of the film) is made incident on this multi-layered film 3, the light whose electric field vibrates in the (x) direction is transmitted and the light whose electric field vibrates in the (y) direction has mutual interference between reflected lights on the border surfaces of the respective layers, so that transmitted light is reduced.	
CD-Volume: MIJP9812PAJ JP 10332932 A 001	Copyright: JPO 19981218

PAJ Result

End Session



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-332932

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30
G 0 2 F 1/1337	5 2 0	G 0 2 F 1/1337 5 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-141317

(22) 出願日 平成9年(1997)5月30日

(71) 出願人 000102212

ウシオ電機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝日東海ビル19階

(72) 発明者 水野 修

神奈川県横浜市青葉区元石川町6409 ウシオ電機株式会社内

(72) 発明者 亀田 洋幸

静岡県御殿場市駒門1丁目90番地 ウシオ電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 長澤 俊一郎

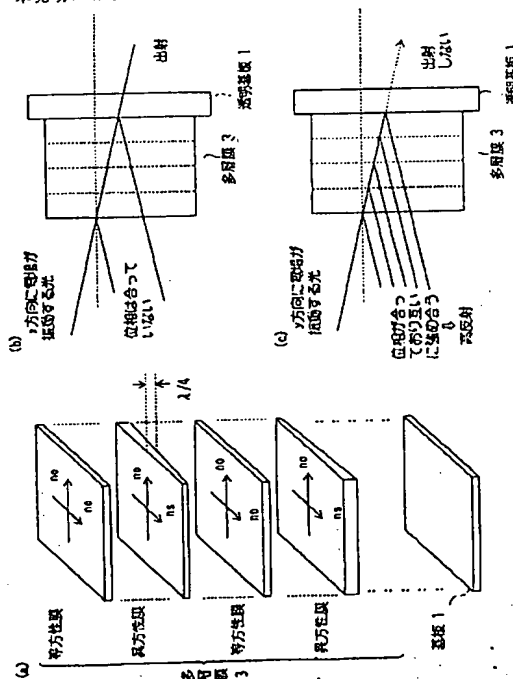
(54) 【発明の名称】 特定の波長域の光を偏光するフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 大きい照射面積の特定の波長域の光を偏光することができ、耐熱性が高く熱によって透過率が変化するしない偏光フィルタを提供すること。

【解決手段】 偏光したい波長の1/4の光学の厚さの光学の異方性を持つ膜と等方性を持つ膜を、交互に多層に重ね合わせるにより特定の波長域の光を偏光するフィルタを構成する。このように形成された多層膜は、x方向に電場が振動する光に対しては各層間で屈折率に違いがなく、所定の屈折率を持つ一層の膜として作用し、x方向に直交するy方向に電場が振動する光に対しては、屈折率の異なる膜が交互に積層された多層の膜として作用する。したがって、この多層膜に所定の偏光させたい波長の光(波長が膜の光学の厚さの1/4の光)を入射すると、x方向に電場が振動する光は透過し、y方向に電場が振動する光は各層の界面での反射光が互いに干渉して強め合い透過光が減少する。

本発明における偏光素子組成およびその作用を説明する図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に膜が多層にわたって蒸着される特定の波長域の光を偏光するフィルタであって、上記フィルタに入射する光における所定の偏光成分に対する屈折率が、上記多層膜の互いに隣り合う層の膜において異なることを特徴とする偏光フィルタ。

【請求項2】 上記多層膜は膜厚が一定の第1の膜と膜厚がスロープ状に異なる第2の膜が交互に蒸着され、かつ、フィルタの略中央部における各膜の光学的厚さが特定の光の波長の $1/4$ となるように形成されており、上記第1の膜に隣り合う2つの第2の膜のスロープの方向が正反対であることを特徴とする請求項1の偏光フィルタ。

【請求項3】 第2の膜が斜め蒸着法により形成されるものであることを特徴とする請求項2の偏光フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、特定の波長域の光を偏光するフィルタに関し、特に本発明は液晶基板の配向膜の形成等に適用するに好適な比較的大面積の光を偏光するための偏光フィルタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶基板の製造において、ラビングをせずに液晶の配向をそろえる技術の一つとして、偏光を利用する方法が提案されている。この方法は、ポリイミド樹脂等の薄膜に偏光光を照射して、薄膜の特定方向のポリマーを化学変化させることにより配向をそろえるものであり、上記配向には365nm近傍の紫外線が効果大きい。しかしながら、上記技術を液晶基板の配向膜の形成に適用するには、大型の偏光フィルタが必要となる。すなわち、液晶表示素子を製造する場合、通常1枚の基板上に4～6枚の液晶表示素子が形成されるので、光照射の対象となる基板の大きさは、通常550mm×650mm程度になる。このため、液晶基板の配向膜の形成に用いられる偏光光の照射領域としては、800mm×800mmが必要となる。従来、上記した液晶基板の配向膜の形成に好適な偏光素子はなかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】偏光素子としては、下記(1)(2)に示す偏光素子等が知られているが、下記(1)(2)の偏光素子は次のような問題点を持っており、上記した液晶基板の配向膜の形成に適用するには好ましくない。

(1) キューブ型偏光素子

図6に示すように、複屈折性を示す2個の直角プリズムの斜面を向かい合わせたものであり、例えば、گران・ティラー偏光プリズム、گران・トムソン偏光プリズム等がある。

【0004】キューブ型偏光素子は、図6に示す形状であるため、大面積の光を偏光しようとする、キューブ

の体積が大きくなり、それを取り付ける装置も大きくなる。このため、大面積の照射領域を必要とする上記液晶基板の配向膜の形成には適さない。また、گران・ティラー偏光プリズム、گران・トムソン偏光プリズムでは、プリズムから出射されない光（常光線）は、ハウジング内に設けられたマウント材料である黒色ポリマーで吸収される。このため、連続発振で2W以上のパワーを持つレーザを使用した場合、その常光線によって黒色ポリマーが侵食され、プリズムがはがれてしまうといった問題がある。

【0005】(2) 有機膜による偏光素子

基板上に有機膜を形成した偏光素子であり、膜を構成する分子の結合構造によって、特定の偏光成分の光のみを透過させ残りの成分の光は膜に吸収される。280nm～2μm程度の波長領域の光を偏光する場合は、膜の温度が95℃以下で使用される。膜の温度が100℃以上になると膜が変質し透過率が低下する。さらに長時間使用すると、膜は光のエネルギーを吸収し、膜の温度が上昇するため、長時間の使用ができない。また、有機膜は、通常400nm以下の光に関して吸収が大きくなり、透過率が低下する。すなわち、紫外域における光の偏光効率が悪い。

【0006】一方、液晶基板の配向膜の形成は、比較的に強い光のエネルギーを基板面上に照射する必要があり、またその波長域も前記したように365nm近傍の紫外線であることが望ましい。このため、有機膜による偏光素子では、上記液晶基板の配向膜の形成に必要とされる条件を満たすことができない。本発明は上記した事情に鑑みなされたものであって、その目的とするところは、大きい照射面積の光を偏光することができる特定の波長域の光を偏光するフィルタであって、耐熱性が高く、熱によって透過率が変化せず、光のエネルギーが強い領域で長時間使用することができ、しかも、上記偏光フィルタを適用する装置が極端に大型化しない偏光フィルタを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】基板上に薄膜を蒸着する際、図7(a)に示すように、蒸着粒子が飛来する方向に対して、透明基板を垂直に配置して膜を蒸着すると、この膜に対して垂直方向に入射した光は、いずれの方向に関しても屈折率が等しくなる（これを等方性の膜とよぶ）。一方、図7(b)に示すように、蒸着粒子が飛来する方向に対して透明基板を傾けて配置して膜を蒸着すると、基板に対して傾斜した図8に示すような柱状構造の膜が成長する。この柱状構造は、蒸着粒子の方向と基板の法線との作る平面に対して直交する方向（以下、この方向をx方向と呼ぶ）に密に、基板に平行で上記x方向に直交する方向（以下、この方向をy方向と呼ぶ）に粗に分布する。このため、蒸着された膜は、x方向とy方向とで屈折率が異なり光学的異方性を有することにな

る（蒸着粒子が飛来する方向に対して基板を傾けて配置して基板上に膜を蒸着する方法を「斜め蒸着法」とよぶ）。

【0008】上記のように光学的異方性を持つ膜に光が入射すると、光の電場の振動方向によって位相がずれる。この性質を利用して上記光学的異方性を持つ膜は、従来から光学位相板として $1/4$ 波長板、 $1/2$ 波長板等に用いられている。ここで、 x 方向の屈折率を n_x 、 y 方向の屈折率を n_y とし、 $|n_x - n_y| = \Delta n$ とすると、「 $\Delta n \times$ 膜の物理的厚さ」が、入射光の波長の $1/4$ ときは $1/4$ 波長板に、入射光の波長の $1/2$ ときは $1/2$ 波長板になる（上記斜め蒸着法および光学位相差板については、例えば、「表面技術」Vol. 46, No. 7, 1995, P32~P35を参照されたい）。

【0009】本発明は上記斜め蒸着法により特定波長域の光を偏光するフィルタを構成したものであり、斜め蒸着法により光学的異方性を持つ膜が形成できる点に着目し、偏光したい波長の $1/4$ の光学的厚さの光学的異方性を持つ膜と等方性を持つ膜を、図1(a)に示すように交互に多層に重ね合わせることににより特定の波長域の光を偏光するフィルタを構成する。なお、上記光学的厚さとは「膜の物理的厚さ \times 屈折率」のことである。ここで、上記斜め蒸着法により蒸着膜を形成すると、異方性膜の厚さは一方端が他方端より厚いスローブ状になるが、本発明においては、図1(a)に示すように異方性膜の略中央部の厚さで上記光学的厚さ（偏光したい波長の $1/4$ ）を定義する。

【0010】上記のように形成された多層膜は、 x 方向に電場が振動する光に対しては各層間で屈折率に違いがなく、所定の屈折率を持つ一層の膜として作用し、 x 方向に直交する y 方向に電場が振動する光に対しては、屈折率の異なる膜が交互に積層された多層の膜として作用する。したがって、このように形成された多層膜に対して、所定の偏光させたい波長の光（波長が膜の光学的厚さの $1/4$ の光）を入射すると、図1(b)(c)に示すように、 x 方向に電場が振動する光は透過するが、 y 方向に電場が振動する光に対しては各層の屈折率が異なるため、各層の界面での反射光が互いに干渉して強め合い透過光が減少する。

【0011】これは、光学的薄膜の以下の特性による。屈折率の異なる界面において光は反射する。ここで、波長 λ の光を、波長 λ の $1/4$ の光学的厚さを持つ膜に入射させると、膜の光入射側の界面における入射光の位相を 0° とすると、該入射光が膜の光入射側と反対側の界面にて反射し、再び光入射側の界面に達したときの位相は 180° となる。一方、低屈折率層と高屈折率層との界面において、低屈折率層側から入射した光が反射するとき、該界面における反射光の位相は、該界面における入射光の位相に対して、反転（位相が 180° ずれる）が起こる。すなわち、入射光の該界面における位相を 0°

とすると、該界面における反射光の位相は 180° になる。したがって、波長 λ の $1/4$ の光学的厚さを持つ膜の隣り合う媒質の波長 λ に対する屈折率がいずれも該膜の波長 λ に対する屈折率より低い場合、すなわち、該膜の光入射側の界面が低屈折率層から高屈折率層への界面であり、該膜の光入射側と反対側の界面が高屈折率層から低屈折率層への界面である場合、該膜の光入射側の界面における入射光の位相を 0° とすると、該界面にて反射する反射光の該界面における位相は 180° となる。一方、該入射光が該膜の光入射側と反対側の界面にて反射し、再び光入射側の界面に達したときの位相も 180° になる。よって、該膜の光入射側の界面での反射光の位相と、該膜の光入射側と反対側の界面での反射光の位相とは一致することとなる。（光学的薄膜の特性については、例えば、H. A. Macleod 原著、小倉繁太郎他3名訳、日刊工業新聞社、1989年11月30日発行、「光学薄膜」、6~11ページ、藤原史郎編、石黒浩三他2名著、共立出版株式会社、昭和60年2月25日発行、光学技術シリーズ11「光学薄膜」12~15ページ等を参照されたい）。

【0012】したがって、互いに異なる屈折率の膜が交互に積層され、各層の光学的厚さが波長 λ の $1/4$ の多層膜に y 方向に電場が振動する波長 λ の光を入射させると、図1(c)に示すように各界面での反射光は、多層膜の入射面において、位相が揃った状態で戻り、これらの成分は互いに強め合うように再結合する。したがって、層が多くなると、同位相の反射光が沢山反射されることとなり、反射光の強度は強くなり、それに応じて透過する光の強度は弱くなる。ただし、この多層膜は所定の波長 λ 以外の光は x 方向、 y 方向にかかわらず透過する。上記蒸着膜を形成する物質としては、5酸化2タンタル(Ta_2O_5)、2酸化ハフニウム(HfO_2)、3酸化タングステン(WO_3)、2酸化セリウム(CeO_2)、2酸化ジルコニウム(ZrO_2)等を使用することができる。

【0013】本発明の請求項1~3の発明においては、上記のように、偏光したい波長の $1/4$ の光学的厚さの光学的異方性を持つ膜と等方性を持つ膜を交互に多層に重ね合わせることににより特定の波長域の光を偏光するフィルタを構成したので、必要とされる蒸着設備を用意すれば照射面積に応じた任意の大きさの偏光素子を作ることができる。また、平面上で偏光素子を構成することができるので、適用する装置が大型化することもない。さらに、蒸着膜で多層膜を形成しているので、耐熱性が高く、熱によって透過率等の光学特性が劣化することがなく、光エネルギーが強い領域で使用することができる。またさらに、蒸着膜で形成されているので、紫外域の光($240\text{nm} \sim 400\text{nm}$)を偏光することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について

説明する。

(1) 蒸着膜の形成

図2は本発明における蒸着膜の形成方法を説明する図であり、同図において、1は多層膜を形成する透明基板、2は蒸着粒子を放出する蒸着源であり、特定の波長域の光を偏光するフィルタは次のようにして製造される。

(a) 同図(a)に示すように、蒸着粒子が飛来する方向に対して透明基板1を傾けて(傾斜角度: $+\alpha$)配置し、偏光させたい波長の $1/4$ の光学的厚さ(物理的厚さ \times 屈折率)の膜を蒸着する。このようにして蒸着された膜は前記したように光学的異方性の性質を持つ。上記のように斜め蒸着を行うと、前記したように基板上的蒸着膜は蒸着源に近い方が厚く、遠い方が薄くなる。

【0015】(b) 同図(b)に示すように、異方性の膜が蒸着された透明基板1を、蒸着粒子が飛来する方向に対して垂直に配置し、偏光させたい波長の $1/4$ の光学的厚さの膜を蒸着する。このようにして蒸着された膜は前記したように光学的等方性の性質を持つ。

(c) 同図(c)に示すように、等方性の膜が形成された透明基板1を、蒸着粒子が飛来する方向に対して傾けて(傾斜角度: $-\alpha$)配置し、偏光させたい波長の $1/4$ の光学的厚さを持つ膜を蒸着する。

(d) 上記(b)と同様にして、光学的等方性の性質を持つ膜を形成する。

(e) 上記(a)から(d)の処理を繰り返し、光学的異方性膜と光学的等方性膜とが交互に蒸着された多層膜を形成する。

【0016】斜め蒸着時、蒸着膜の厚さは上記したように蒸着源に近い方が厚く、遠い方が薄くなるので、基板を傾ける方向が同じであると、作成された多層膜の厚みが両端で異なることとなり、その結果、膜の両端で反射帯域がずれてしまう。なお、反射帯域の幅は変わらないが、反射帯域全体が長波長域または短波長域に平行移動する。反射帯域の幅は、後述する図4に示すように、透過率の最大値 T_{\max} と最小値 T_{\min} の中間の透過率における波長の幅 W で定義される。そこで、上記したように、基板1を蒸着粒子が飛来する方向に対して α 傾けて斜め蒸着したのち、基板1を蒸着粒子が飛来する方向に垂直にして蒸着を行い、次いで基板1を蒸着粒子が飛来する方向に対して $-\alpha$ 傾けて斜め蒸着する。上記のような蒸着をすることにより、図3の①、②、③のような多層膜が形成され、作成された多層膜の両端部の厚さが同じになる。

【0017】また、斜め蒸着時、基板を傾ける角度 α は、前記した Δn [= (x方向の屈折率 n_x) - (y方向の屈折率 n_y)]の大きさに基づいて決められる。 Δn が大きい方が反射帯域の幅が広くなるとともに、より少ない層数で高い反射効率を得ることができ、光学特性において有利である。5酸化2タンタル(Ta_2O_5)膜の場合、大きな Δn を得るには傾ける角度が

約 70° が最適であることが実験により確認されている。

【0018】以上のように作成された多層膜に、波長が膜の光学的厚さの4倍の光を入射すると、前記したように、x方向に電場が振動する光は透過するが、y方向に電場が振動する光に対しては各層の屈折率が異なるため透過光が減少し、特定の波長域の光に対して偏光素子として機能する。なお、上記蒸着膜の形成に際し、同じ蒸着物質を用いて上記(a)の斜め蒸着、→(b)の普通の蒸着→(c)の斜め蒸着→(d)の普通の蒸着、を繰り返して多層膜を作成してもよいし、形成される膜のx方向、y方向のそれぞれの屈折率が合えば複数の物質を用いて蒸着を行っても同様の効果を得ることができる。

【0019】(2) 具体例

上記した方法で以下の様な多層膜を作成した。

- ・蒸着膜: 5酸化2タンタル(Ta_2O_5)
- ・一層の光学的厚さ: $100\mu m$ 、層数: 31層
- ・異方性膜のy方向の屈折率(n_y): 1.59 (波長 $397nm$ のとき)
- ・異方性膜のx方向の屈折率(n_x)及び等方性膜の屈折率: 1.72 (波長 $396nm$ のとき)

図4は上記多層膜のx方向とy方向の透過率を示す図であり、同図に示すように、 $400nm$ の光のうち、x方向に電場が振動する光のみを透過する多層膜を作成することができた。この多層膜に紫外線を含む光を照射することにより、波長 $400nm$ 以下の領域で、所定の波長の偏光光を得ることができた。

【0020】(3) 適用例

図5は本発明の多層膜から形成される偏光フィルタを用いた偏光光照射装置の構成の一例を示す図である。同図に示すように偏光光照射装置は、超高圧水銀ランプ等の放電ランプ11と、楕円集光鏡12と、第1の平面鏡13と、インテグレートレンズ15とシャッタ14と第2の平面鏡16とコリメータレンズ17と、特定の波長の光を透過させるフィルタ18と、前記した多層膜から形成される偏光フィルタ19から構成されている。

【0021】同図において、放電ランプ11が放射する紫外光を含む光は、楕円集光鏡12で集光され、第1の平面鏡13で反射し、シャッタ14を介してインテグレートレンズ15に入射する。インテグレートレンズ15から出た光は、さらに第2の平面鏡16で反射し、コリメータレンズ17で平行光にされ、特定の波長の光を透過させるフィルタ19を介して偏光フィルタ19に入射する。偏光フィルタ19は、前記したように、特定の波長域の光に対して、x方向に電場が振動する光のみを透過させ、y方向に電場が振動する光の透過光を減少させる。このため、上記フィルタ18を通過した特定の波長域の光のうち、x方向に電場が振動する光のみが偏光フィルタ19を通過し、マスクMを介して液晶基板等のワークWに照射される。20は前記したマスクMとワーク

Wのアライメントを行うためのアライメント顕微鏡、21はワークステージであり、ワークステージ21はX、Y、Z、 θ 方向に移動可能であり、ワークステージ21上にワークが載置される。なお、X軸はワーク面に平行な軸、Y軸はワーク面に平行でX軸に直交する軸、Z軸はX、Y軸に直交する軸、 θ はZ軸を軸とする回転である。

【0022】次に図5に示した偏光光照射装置を用いた液晶表示素子の配向膜の光配向処理について説明する。配向されていない液晶基板の薄膜の全面に下記のように偏光光を照射することにより、液晶基板の薄膜の全面を光配向することができる。

(a) 図5において、ワークステージ21上にワークWを載置する。基板の全面に偏光光を照射する場合にはマスクMを使用しない。また、液晶基板の薄膜部分のみ光を透過させるマスクMを使用してもよい。

(b) ワークステージ21をZ軸を中心に回転させ、偏光方向がワークWに対して所定方向に向くようにする。また、マスクMを使用する場合には、図示しないマスクステージにマスクMをセットし、アライメント顕微鏡でマスクMとワークWのアライメント・マークを観察し、ワークステージ21をX、Y、 θ 方向に駆動してマスクMとワークWのアライメント・マークが一致するようにマスクMとワークWの位置合わせを行う。この場合には、予め、マスクMの向きが上記偏光方向に一致するようにセットしておいてもよい。

【0023】(c) シャッター14を開き、ワークWに偏光光を所定時間照射する。なお、上記説明では、液晶基板の薄膜の全面に偏光光を照射する場合について説明したが、ラビングもしくは光配向により既に配向膜が形成されている液晶基板の一部にマスクを介して偏光光を照射することにより配向特性を変化させることもできる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、光学的異方性を持つ膜と等方性を持つ膜を交互に多層に重ね合わせることににより特定の波長域の光を偏光するフィルタを構成したので、以下の効果を得ることができる。

(1) 必要とされる蒸着設備を用意すれば照射面積に応じた任意の大きさの偏光素子を作ることができる。ま

た、平面板で偏光素子を構成することができるので、適用する装置が大型化することもない。

(2) 蒸着膜で多層膜を形成しているので、耐熱性が高く、熱によって透過率等の光学特性が劣化することがなく、光エネルギーが強い領域で使用することができる。

(3) 偏光素子が蒸着膜で形成されているので、紫外域の光(240nm~400nm)を偏光することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における偏光素子構成およびその作用を説明する図である。

【図2】本発明における蒸着膜の形成方法を説明する図である。

【図3】基板の傾きと蒸着される膜厚の関係を説明する図である。

【図4】本発明の実施例の偏光素子の特性を示す図である。

【図5】本発明の偏光素子を用いた偏光光照射装置の構成の一例を示す図である。

【図6】キューブ型偏光素子の構成を示す図である。

【図7】斜め蒸着法を説明する図である。

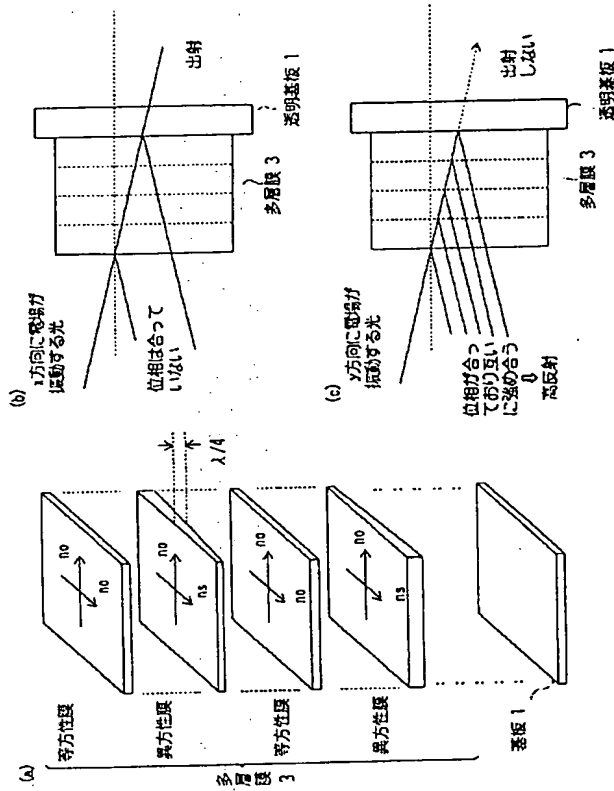
【図8】斜め蒸着法により作られる柱状構造を説明する図である。

【符号の説明】

1	透明基板
2	蒸着源
11	放電ランプ
12	楕円集光鏡
13	第1の平面鏡
14	シャッター
15	インテグレータレンズ
16	第2の平面鏡
17	コリメータレンズ
18	フィルタ
19	偏光素子
20	アライメント顕微鏡
21	ワークステージ
M	マスク
W	ワークW

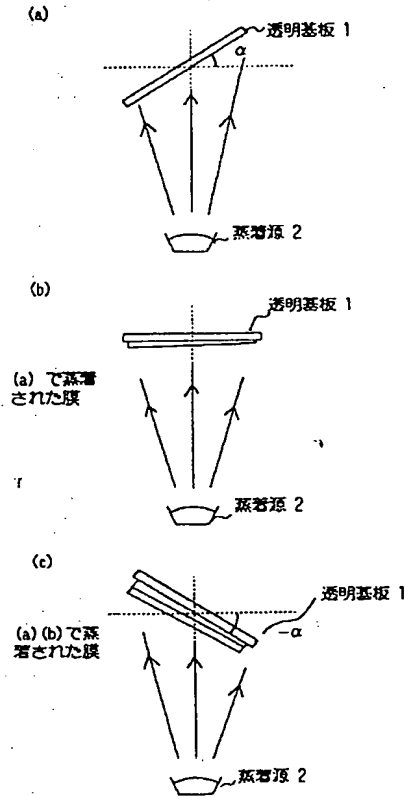
【図1】

本発明における偏光素子構成およびその作用を説明する図



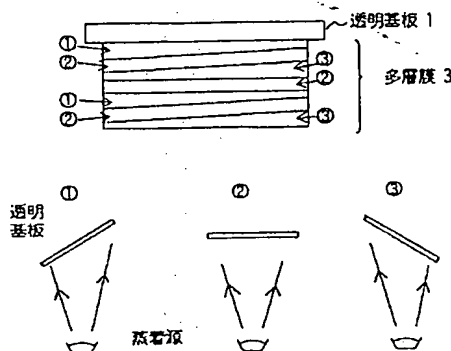
【図2】

本発明における蒸着膜の形成方法を説明する図



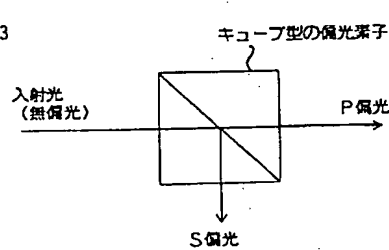
【図3】

基板の傾きと蒸着される膜厚の関係を説明する図



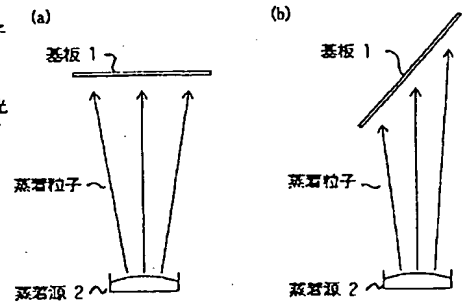
【図6】

キューブ型偏光素子の構成を示す図



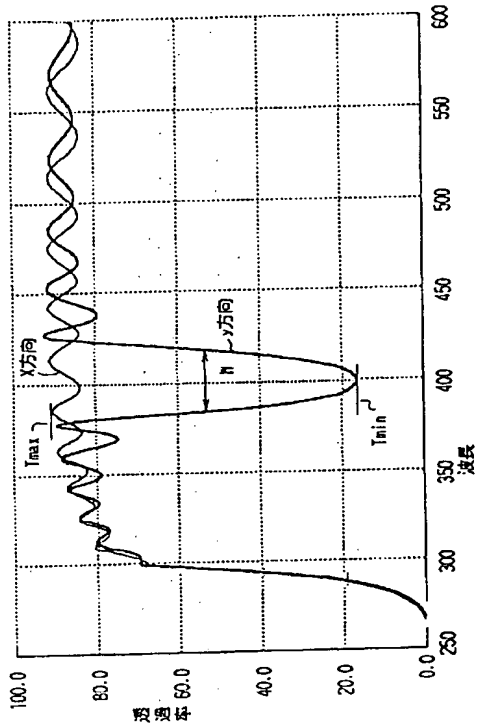
【図7】

斜め蒸着法を説明する図



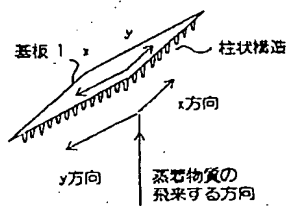
【図4】

本発明の実施例の偏光素子の特性を示す図



【図8】

斜め蒸着法により作られる柱状構造を説明する図



【図5】

本発明の偏光素子を用いた偏光照射装置の構成の一例を示す図

